

Аналіз елементного складу плівок $Pb_{1-x}Sn_xS$ методами PIXE та μ -PIXE

Домнич О.В.¹, студ.; Коваль П.В.¹, асп.; Опанасюк А.С.¹, проф.;
Ташликов І.С.² проф.; Пономарев А.Г.³, наук. співроб.

¹ Сумський державний університет, м. Суми, Україна

² Білоруський державний педагогічний університет, Мінськ, Білорусія

³ Інститут прикладної фізики НАН України, м. Суми, Україна

Халькогеніди свинцю і олова PbS , $Pb_{1-x}Sn_xS$ відносяться до сполук A_4B_6 , які в нормальних умовах кристалізуються в кубічній структурі типу $NaCl$. Ці вузькозонні напівпровідники використовуються для створення приймачів інфрачервоного випромінювання, твердотільних лазерів, а також є перспективними для побудови фотоприймачів терагерцового діапазону. В останній час плівки $Pb_{1-x}Sn_xS$ також привертають до себе увагу як поглинаючі шари дешевих тонкоплівкових сонячних елементів альтернативні таким матеріалам як $CuInSe_2$, $CuIn_{1-x}Ga_xSe_2$, Cu_2ZnSnS_4 та $CdTe$.

У даній роботі вивчалися плівки $Pb_{1-x}Sn_xS$, отримані термічним випаровуванням у вакуумі методом гарячої стінки на скляних підкладках. Для визначення елементного складу конденсатів використовувалося рентгенівське характеристичне випромінювання індуковане протонним пучком (методи PIXE, μ -PIXE). Відповідні дослідження проводилися на мікроаналітичному прискорювальному комплексі «Сокіл» (ІПФ, Суми, Україна) з енергією пучка протонів 1,5 МеВ. Подальший аналіз спектрів PIXE здійснювався з використанням програми GUPIXWIN.

З використанням результатів, отриманих методом μ -PIXE, були побудовані загальні спектри виходу характеристичного рентгенівського випромінювання та карти розподілу елементів, що входять до складу сполуки за площею поверхні зразків, а також визначено їх склад в залежності від режимів отримання плівок.

В результаті досліджень отримані плівки з однорідним розподілом елементів по площі та виявлено, що в їх складі відсутні неконтрольовані домішки. Показана можливість нанесення шарів твердого розчину з контрольованим елементним складом шляхом зміни температур випаровування компонентів.